

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Werkzeug zum Setzen von Stanznieten

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Setzen von Stanznieten, insbesondere von Vollnieten oder Halbhohnnieten, mit einem Niederhalter zum Vorspannen der Füge-
teile, insbesondere von Blechen, einem in einem Zylinder des Niederhalters axial
beweglich geführten und mit einer Kraft beaufschlagbaren Nietstempel sowie einer
dem Niederhalter gegenüberliegenden Matrize mit einer Erhebung auf einem Ab-
schnitt ihrer dem Nietstempel zugewandten Stirnfläche.

Das Setzen von Stanznieten ist beispielsweise in der Schrift „Nietsysteme, Verbin-
dungen mit Zukunft“ (vgl. U. Klemens und O. Hahn: Nietsysteme, Verbindungen mit
Zukunft, Herausbergemeinschaft: Interessensgemeinschaft Umformtechnisches
Fügen und Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität-GM Pader-
born.-Sonderausgabe-Holzwinden: Hinrichsen, 1994, Seiten 18 bis 20) ausführlich
beschrieben. Beim Stanznieten mit Vollniet ist eine vollständige Füllung der Ringnut
des Nietes durch das matrizenseitige Blech eine wesentliche Bedingung für hohe
übertragbare Kräfte. Mit den bekannten Werkzeugen gelingt diese Füllung der
Ringnut des Nietes allerdings nicht immer vollständig. Das liegt daran, dass beim
Setzen eines Vollnietes in dem matrizenseitigen Blech bereits zu Beginn des Nietvor-
gangs örtlich unerwünschte Verformungen auftreten können. Die Verformungen tre-
ten am äußeren Rand der kreisringförmigen Erhebung der Stirnfläche der Matrize
auf. Im weiteren Verlauf des Prägevorgangs des Nietprozesses fehlt dann das ver-
drängte und in die Verformungen hinein geflossene Material zur Füllung der Ringnut
des Vollnietes. Die Folge ist, dass die so hergestellte Nietverbindung nicht jene Fe-
stigkeit erreicht, die sie eigentlich haben sollte.

Beim Stanznieten mit Halbhohnnieten ist das Erreichen einer großen Verspreizung
des Nietschaftes eine wichtige Kenngröße, die wesentlichen Einfluss auf die durch
die Verbindung übertragbaren Kräfte hat. Durch die Stauchung des Halbhohnnietes
wird ein spaltfreier Formschluss der Fügeteile angestrebt. Die Praxis bei der Ver-
wendung der bekannten Werkzeuge, und insbesondere beim Vernieten von gegen-
über der Härte des Halbhohnnietes verhältnismäßig harten Blechen, hat aber auch
gezeigt, dass der Nietfuß nicht ausreichend gespreizt und sodann stark gestaucht

wird. Es wird kein richtiger Hinterschnitt erzielt, der an sich für die Festigkeit der Verbindung ausschlaggebend ist.

Aus diesen Mängeln bei der Verwendung bekannter Werkzeuge zum Setzen von Stanznieten, und insbesondere auch beim Vernieten von gegenüber der Härte der Stanznieten verhältnismäßig harten Blechen, ergibt sich die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die bekannten Werkzeuge so weiter zu bilden, dass sich die vorbeschriebenen Defekte bei der fertigen Nietverbindung nicht einstellen. Zugleich soll die Weiterbildung der bekannten Werkzeuge einfach, unkompliziert und preiswert sein.

Zur Lösung der Aufgabe ist vorgesehen, die Stirnfläche der Matrize außerhalb der Erhebung in Abschnitte zu teilen und die einzelnen Abschnitte der Stirnfläche in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des jeweiligen Stanznietes in die Füge Teile oder von der Kraft, die der Nietstempel auf den Stanzniet ausübt, in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar zu machen. Bei der Verwendung eines Vollnietes wird auf diese Weise beispielsweise das Entstehen einer unerwünschten örtlichen Verformung in dem matrizen seitigen Blech zu Beginn des Nietvorgangs wirksam verhindert. In dieser Phase liegen die außerhalb der ringförmigen Erhebung der Matrize befindlichen Abschnitte ihrer Stirnfläche fest an dem matrizen seitigen Blech an und verhindern das Entstehen einer Deformation. Beim weiteren Fortschreiten des Nietvorgangs weichen diese Flächenabschnitte sodann gegenüber der ringförmigen Erhebung in axialer Richtung zurück. Die ringförmige Erhebung behält ihre ursprüngliche Stellung bei. Somit bleibt das ansonsten durch eine unerwünschte Verformung „verloren gegangene“ Material des matrizen seitigen Blechs erhalten und kann, wie vorgesehen, in die Ringnut des Vollnietes hinein fließen und diese vollständig ausfüllen.

Anders ist es beim Verarbeiten von Halbhohl nieten. Hier springt die buckelförmige Erhebung im Zentrum der Stirnfläche der Matrize zu Beginn des Nietvorgangs gegenüber den umgebenden Flächenabschnitten hervor. Dadurch wird bewirkt, dass die unterhalb der Ausnehmung des Halbhohl nietes befindlichen Teile des zu fügenden Materials zunächst einmal veranlasst werden, sich in die Ausnehmung des

Halbhohlriets hineinzuwölben. Mit dem Fortschreiten des Nietvorgangs weicht sodann die buckelförmige zentrische Erhebung der Matrize in axialer Richtung zurück, sodass eine Nietverbindung entstehen kann, worin alle miteinander beteiligten Komponenten in der vorgegebenen Weise verbunden sind. Insbesondere wird ein regelmäßig ausgebildeter Schließkopf erhalten, bei dem sowohl der Halbhohlriet ohne übermäßige Stauchung seiner Schneidränder ausreichend gespreizt ist und wo die miteinander vernieteten Bleche in gleichmäßiger Dicke in die Ausnehmung des Halbhohlriets hinein geflossen sind.

Ein weitere Vorteil der erfindungsgemäßen Weiterbildung besteht darin, dass die nach dem Stande der Technik erforderliche besonders hohe Steifigkeit der Fügeeinrichtung nicht mehr in dem gleichen Maße erforderlich ist. Da die verbesserten Nietwerkzeuge ein kontinuierliches Fließen und Fügen der miteinander zu verbindenden Teile bewirken, kann auf eine besonders hohe Steifigkeit der Fügeeinrichtungen weitgehend verzichtet werden, was die Werkzeuge universeller einsetzbar macht.

Im einfachsten Fall wird die Kraft, unter welcher die die Erhebung der Stirnfläche umgebenden Abschnitte der Stirnfläche gegenüber der Erhebung axial verschiebbar sind, in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Stanzriets in die zu fügenden Bleche durch die Kraft einer vorgespannten Feder erzeugt. Dabei handelt es sich um eine passive Steuerung der axialen Bewegung der Flächenabschnitte der Matrize. Eine solche Steuerung wird bevorzugt angewandt, wenn eine einfache und stetig steigende Kraft-Weg-Kennlinie für den Fügeprozess ein gutes Ergebnis erbringt. Dabei kann mit mechanischen Elementen, wie z.B. Teller-, Schrauben- oder Kunststoffedern eine einfache Steuerung realisiert werden. Lage und Form der Kennlinie werden hierbei innerhalb des Werkzeuges durch die Steifigkeit und die Vorspannung der Federn vorgegeben.

Weitaus effizienter allerdings ist es, wenn diese Kraft in Abhängigkeit vom Druck des Nietstempels eingestellt wird. Dabei kann die axiale Verschiebung der Stirnfläche zugleich auch in Abhängigkeit von der Härte der zu vernietenden Werkstoffe eingestellt werden. Im einfachsten Fall wird als Druckmittelquelle ein an sich be-

kanntes Hydraulikaggregat verwendet, welches ein einstellbares Überdruckventil aufweist.

Im Einzelnen ist das erfindungsgemäße Werkzeug so ausgestaltet, dass zum Setzen eines Vollnietes die die ringförmige Erhebung der Stirnfläche der Matrize konzentrisch umgebenden Abschnitte dieser Stirnfläche gegenüber der ringförmigen Erhebung axial verschiebbar ausgestaltet sind. Im anderen Fall, beim Setzen eines Halbhohlните, wo eine buckelförmige Erhebung im Zentrum der Stirnfläche der Matrize angeordnet ist, ist diese Stirnfläche so ausgestaltet, dass jener, die buckelförmige Erhebung aufweisende Flächenabschnitt der Stirnfläche gegenüber den ihn konzentrisch umgebenden äußeren Abschnitten der Stirnfläche der Matrize axial verschiebbar ist.

Mit Hilfe eines Hydraulikaggregats kann man variable Kraft-Weg-Kennlinien von außen einstellen, d.h. frei programmieren. Bei programmierbaren Steuerungen bedient man sich zum Einstellen der Kennlinie der an sich bekannten elektro-hydraulischen Servoventile. Die Festigkeit der Nietverbindung, insbesondere die dynamische Festigkeit, kann mit einer variablen Kennlinie wesentlich verbessert und bei einigen Anwendungsfällen auch nur auf diese Weise erreicht werden.

Beim Setzen von Vollnieten kann der Schneidprozess im Hinblick auf eine saubere Schnittfläche im Stanzloch und im Hinblick auf den Vorspannungszustand nach dem Nieten positiv beeinflusst werden. Diese wichtigen Parameter sind abhängig vom zunehmenden Verschleiß der Schneidkante der Matrize. Der Verschleiß dieser Schneidkante wird dadurch kompensiert, indem man die axiale Höhe der ringförmigen Erhebung der Schneidkante der Matrize mit fortschreitendem Verschleiß vergrößert. Diese Einstellung kann laufend und von außen vorgenommen werden. Im einfachsten Fall verringert man das Volumen des hydraulischen Druckmittels, wenn der äußere Matrizenteil als Kolben ausgebildet ist.

Beim Setzen von Halbhohlнитеn wird der Bewegungsablauf so eingestellt, dass zu Beginn des Nietvorgangs eine große Gegenkraft vorgegeben wird. Damit wird das Aufspreizen des Halbhohlнитеs am Anfang des Nietvorgangs gefördert. Im weiteren

Verlauf wird eine stetig abnehmbare Gegenkraft erzeugt, um auf diese Weise eine besonders gute Hinterschneidung zu erhalten.

Nachfolgend wird die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen jeweils nicht in maßstäblicher und teilweise stark vereinfachter Schnittdarstellung die

- Fig.1 die Wirkungsweise des Werkzeugs beim Setzen eines Vollniets,
- Fig.2 die Ausgestaltung einer Matrize,
- Fig.3 die Wirkungsweise eines bekannten Werkzeugs beim Setzen eines Halbhohlniets und
- Fig.4 die Ausgestaltung einer Matrize zum Setzen eines Halbhohlniets.

Die linke Hälfte der Fig.1 stellt das Setzen eines Vollniets 1 mit herkömmlichen Werkzeugen dar. Die Bleche 2 und 3 sollen mit Hilfe des Vollniets 1 miteinander verbunden werden. Dazu werden die Bleche 2 und 3 unter dem Druck eines Niederhalters 20 auf der Stirnfläche 21 einer Matrize 4 vorgespannt. Die Stirnfläche 21 weist eine ringförmige Erhebung 5 auf, deren Innendurchmesser 22 so groß ist, dass der Schaft 23 des Vollniets 1 unter Einhaltung eines vorgegebenen Schnittspiels hineinpasst. Der Niederhalter 20 hat einen Zylinder 24, in welchem der Nietstempel 25 in axialer Richtung 26 beweglich geführt ist. Unter der Kraft des Nietstempels 25 wird der Vollniet 1 durch die Bleche 2 und 3 hindurchgestanzt, die sich dabei in der auf der linken Seite der Figur 1 gezeigten Weise verformen. Hierbei tritt zu Beginn am matrizen seitigen Blech 3 außerhalb der ringförmigen Erhebung 5 örtlich eine Deformation 6 auf. Diese Deformation 6 ist unerwünscht, da das vorzeitig in die Deformation hinein fließende Material des matrizen seitigen Bleches 3 später, d.h. bei vollendeter Prägung der Nietung fehlt, um die Ringnut 7 im Schaft 23 des Vollniets 1 vollständig auszufüllen.

Zur Vermeidung des vorstehend geschilderten Fehlers ist die Stirnfläche 21 der Matrize 27 in Abschnitte 5 und 29 unterteilt. Die ringförmige Erhebung 5 der Figur 2 bildet den stirnseitigen Abschluss eines Hohlstempels 11, welcher mit dem Matrizengehäuse 28 fest verbunden ist. In dem Matrizengehäuse 28, welches nach Art eines Zylinders ausgebildet ist, ist ein Stempelorgan 9 in axialer Richtung 26 beweglich gelagert. Das Stempelorgan 9 umgibt den Hohlstempel 11 konzentrisch. Die Stirnfläche 29 des Stempelorgans 9 und die ringförmige Erhebung 5 des Hohlstempels 11 bilden zusammen die geschlossene Stirnfläche 21 der Matrize 27. Bei geschlossener Stirnfläche 21 befindet sich das Stempelorgan 9 an einem oberen Anschlag 10 der Matrize 27. Bei Verschiebung in axialer Richtung 26 des Stempelorgans 9 gegenüber dem Hohlstempel 11 trifft das Stempelorgan 9 auf einen unteren Anschlag 12 auf. Bei dieser axialen Verschiebung des Stempelorgans 9 gegenüber dem Hohlstempel 11 tritt am radial äußeren Rand der ringförmigen Erhebung 5 ein Versatz 8 ein, um den die Stirnfläche 29 des Stempelorgans 9 gegenüber der ringförmigen Erhebung 5 des Hohlstempels 11 zurückspringt. Der Versatz 8 tritt aber erst ein, nachdem die Kraft des Nietstempels 25 eine bestimmte Größe erreicht hat. Dazu ist der Ringraum 30, unterhalb des Stempelorgans 9 an eine an sich bekannte Druckmittelquelle 31 angeschlossen, welche auch ein einstellbares Überdruckventil 32 aufweist. Anstelle der Druckmittelquelle 31 kann auch ein starkes mit unterbrochenen Strichen angedeutetes Federpaket 33 vorgesehen sein, das in dem Ringraum 30 angeordnet ist. Die Federn 33 sind vorgespannt. Jedenfalls wird der Abschnitt 29 der Stirnfläche 21 der Matrize 27 so lange in einer Ebene mit der Stirnfläche der ringförmigen Erhebung 5 gehalten, bis der Vollniet 1 weit genug in die zu vernietenden Bleche 2 und 3 eingedrungen ist. Die geschlossene Stirnfläche 21 zu Beginn des Nietvorgangs verhindert, dass sich am unteren Blech 3 die Deformation 6 ausbilden kann. Das Zurückweichen des Flächenabschnitts 29 im weiteren Verlauf des Nietvorgangs bewirkt sodann, dass die Ringnut 7 des Vollniets 1 ausreichend gefüllt wird, so wie das auf der rechten Hälfte der Figur 1 dargestellt ist.

Die Figur 3 zeigt zunächst das Vernieten zweier Bleche 2 und 3 mit Hilfe eines Halbhohlniets 14 in herkömmlicher Weise. Auf der linken Hälfte der Figur 3 ist die Schneidphase und auf der rechten Hälfte die Prägephase dargestellt. Die Matrize 27 hat in ihrem Zentrum eine buckelförmige Erhebung 34. Die buckelförmige Erhebung

34 ragt aus einer Einsenkung 35 hervor, welche die geschlossene Stirnfläche 36 der Matrize 27 für den Halbhohl Niet 14 aufweist. In Abhängigkeit von der Härte der zu vernietenden Bleche 2 und 3 gegenüber der Härte des Halbhohl Nieten 14, kann es vorkommen, dass der untere Schneidrand 37 des Halbhohl Nieten 14 vor der Prägephase nicht ausreichend gespreizt sondern zu einer unerwünschten Verdickung 19 deformiert wird. Das Auftreten einer derartigen Verdickung 19 gilt als fehlerhaft, da sie eine ausreichend feste Fügung der beiden Bleche 2 und 3 verhindert.

Angestrebt wird ein sauberer Hinterschnitt 17 wie er auf der rechten Hälfte der Figur 4 dargestellt ist. Dazu ist auch in diesem Fall die Matrize 27 geteilt ausgebildet und weist einen feststehenden Außenteil 18 auf, der einen Zylinder darstellt. Innerhalb des Außenteils 18 ist in axialer Richtung 26 ein Kolben 13 beweglich gelagert. Dieser Kolben 13 kann sich innerhalb des Außenteils 18 zwischen einem unteren Anschlag 16 und einem oberen Anschlag 15 bewegen. Die Stirnseite des Kolbens 13 weist die bereits beschriebene buckelförmige Erhebung 34 im Zentrum der Matrize 27 auf. Die Stirnseite des Kolbens 13 bildet aber auch zugleich einen Abschnitt der Vertiefung 35, welche dazu dient den Schneidrand 37 des Halbhohl Nieten 14 zu spreizen. Sofern er nicht unter der Vorspannung eines Federpakets 33 steht, wird der Kolben 13 auf seiner Unterseite von einem Druckmittel beaufschlagt, das aus der Druckmittelquelle 31 stammt, welche auch wiederum ein einstellbares Überdruckventil 32 aufweist. Eine Ringnut 38 gewährleistet den Zufluss des Druckmittels auf der Unterseite des Kolbens 13 und eine Entlüftungsbohrung 39 sorgt dafür, dass der Kolben 13 auch ungehindert bis zum oberen Anschlag 15 bewegt werden kann. Auch die in der Figur 2 dargestellte Matrize 27 weist eine solche Entlüftungsbohrung 39 auf.

Unter der Wirkung des mit unterbrochenen Strichen angedeuteten Federpakets 33- wobei vorausgesetzt wird, dass die Federn 33 vorgespannt sind - oder des von der Druckmittelquelle 31 gelieferten Druckmittels ist der Kolben 13 zu Beginn des Nietvorgangs in axialer Richtung 26 ausgefahren, wodurch die ansonsten geschlossene Stirnfläche 36 der Matrize 27 einen Versatz 8 erhält. Die am Kolben 13 wirksame Kraft bewirkt, dass zu Beginn des Nietvorgangs die beiden Bleche 2 und 3 in die Ausnehmung 40 des Halbhohl Nieten 14 hineingewölbt werden, wie man das auf der

linken Seite der Fig. 4 sehen kann. Mit dem Fortschritt des Nietvorgangs weicht der Kolben 13 sodann in axialer Richtung 26 zurück und es entsteht ein idealer Schließkopf 41, der auf der rechten Hälfte der Figur 4 dargestellt ist.

Ziffernverzeichnis

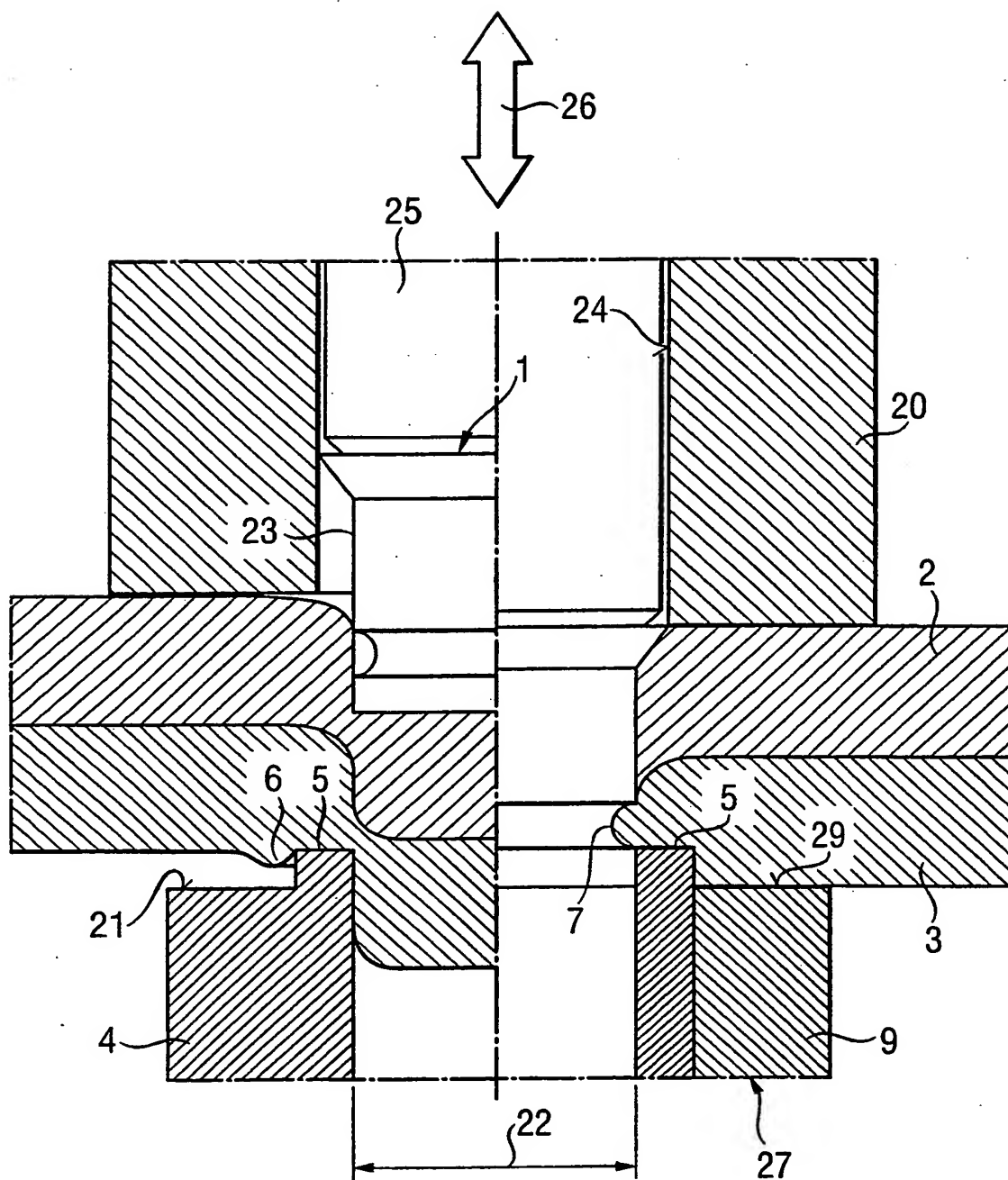
1	Vollniet
2	Blech
3	Blech
4	Matrize
5	ringförmige Erhebung
6	örtliche Deformation
7	Ringnut
8	Versatz
9	Stempelorgan
10	oberer Anschlag
11	Hohlstempel
12	unterer Anschlag
13	Kolben
14	Halbhohl Niet
15	oberer Anschlag
16	unterer Anschlag
17	Hinterschnitt
18	Außenteil
19	Verdickung
20	Niederhalter
21	Stirnfläche
22	Innendurchmesser
23	Schaft
24	Zylinder
25	Nietstempel
26	axiale Richtung
27	Matrize
28	Matrizengehäuse
29	Stirnfläche
30	Ringraum
31	Druckmittelquelle
32	Überdruckventil
33	Federpaket
34	buckelförmige Erhebung
35	Einsenkung
36	Stirnfläche
37	unterer Schneidrand
38	Ringnut
39	Entlüftungsbohrung
40	Ausnehmung
41	Schließkopf

Patentansprüche

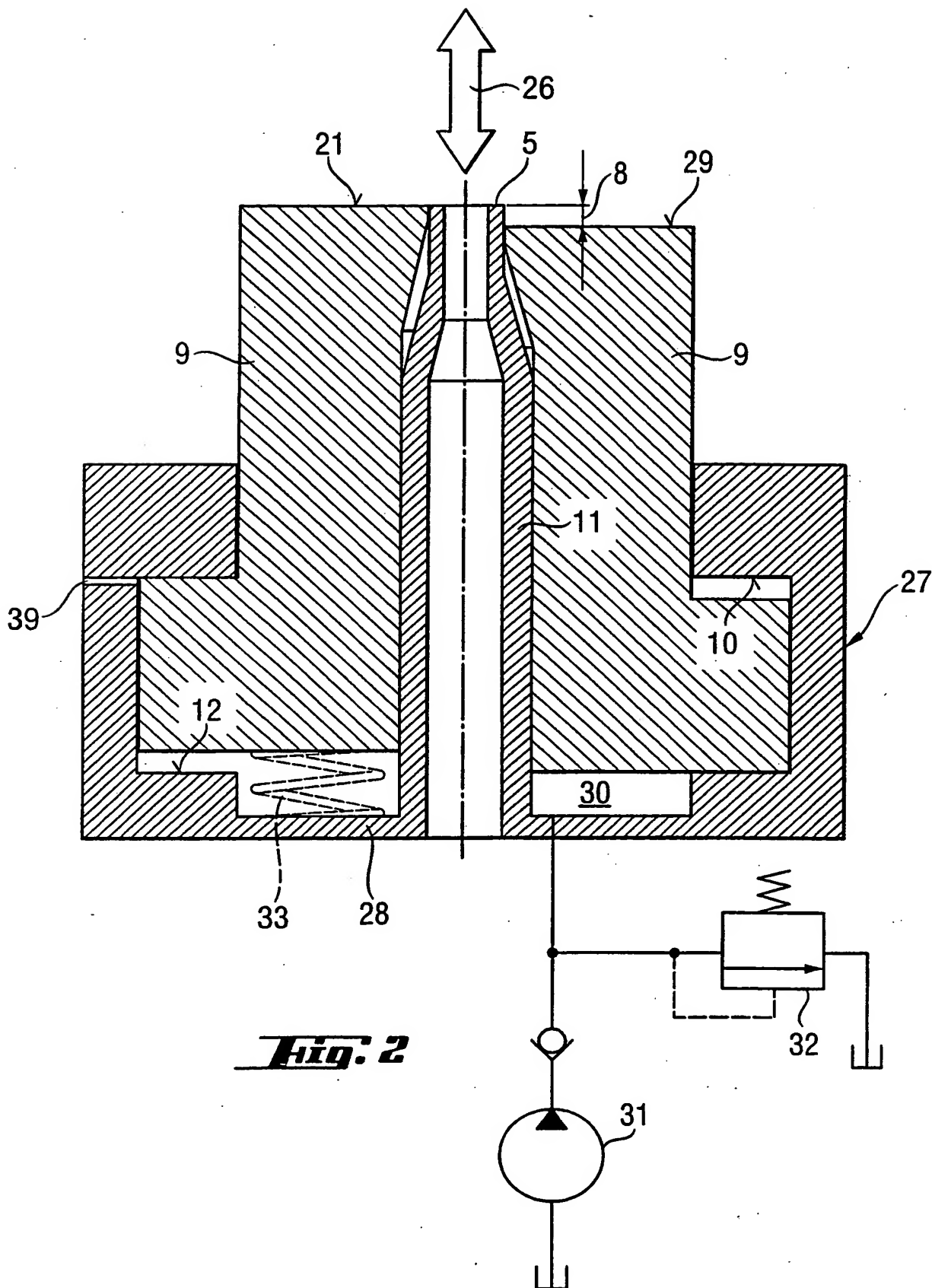
1. Werkzeug zum Setzen von Stanznieten, insbesondere von Vollnieten oder Halbhohnnieten, mit einem Niederhalter zum Vorspannen der Fügeteile, insbesondere von Blechen, einem in einem Zylinder des Niederhalters axial beweglich geführten und mit einer Kraft beaufschlagbaren Nietstempel sowie einer dem Niederhalter gegenüberliegenden Matrize mit einer Erhebung auf einem Abschnitt ihrer dem Nietstempel zugewandten Stirnfläche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Stirnfläche (21,36) der Matrize (27) radial außerhalb der Erhebung (5,34) in Abschnitte (5,29,34,35) geteilt ist und die
 - einzelnen Abschnitte (5,29,34,35) der Stirnfläche (21,36) in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Stanznietes (1,14) in die Fügeteile (2,3) oder von der Kraft, die der Nietstempel (25) auf den Stanzniet (1,14) ausübt, in axialer Richtung (26) gegeneinander verschiebbar sind.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axial verschiebbaren Abschnitte (29,34) der Stirnfläche (21,36) der Matrize (27) durch die Kraft von Federn (33) beaufschlagbar sind.
3. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axial verschiebbaren Abschnitte (29,34) der Stirnfläche (21,36) der Matrize (27) durch die Kraft eines Druckmittels beaufschlagbar sind, das von einer Druckmittelquelle (31) erzeugt wird.
4. Werkzeug nach Anspruch 1 zum Setzen eines Vollnietes mit einer ringförmigen Erhebung der Stirnfläche der Matrize, dadurch gekennzeichnet, dass die die ringförmige Erhebung (5) konzentrisch umgebenden Abschnitte (29) der Stirnfläche (21) als Teile eines Stempelorgans (9) ausgebildet und gegenüber der ringförmigen Erhebung (5) in axialer Richtung (26) verschiebbar sind.

5. Werkzeug nach Anspruch 1 zum Setzen eines Halbhohlziets mit einer buckelförmigen Erhebung im Zentrum der Stirnfläche der Matrize, dadurch gekennzeichnet, dass der die buckelförmige Erhebung (34) aufweisende Flächenabschnitt als Teil eines Kolbens (13) ausgebildet und gegenüber den ihn konzentrisch umgebenden übrigen Abschnitten (35) der Stirnfläche (36) der Matrize (27) in axialer Richtung (26) verschiebbar ist.

1 / 4

**Fig. 1**

2 / 4



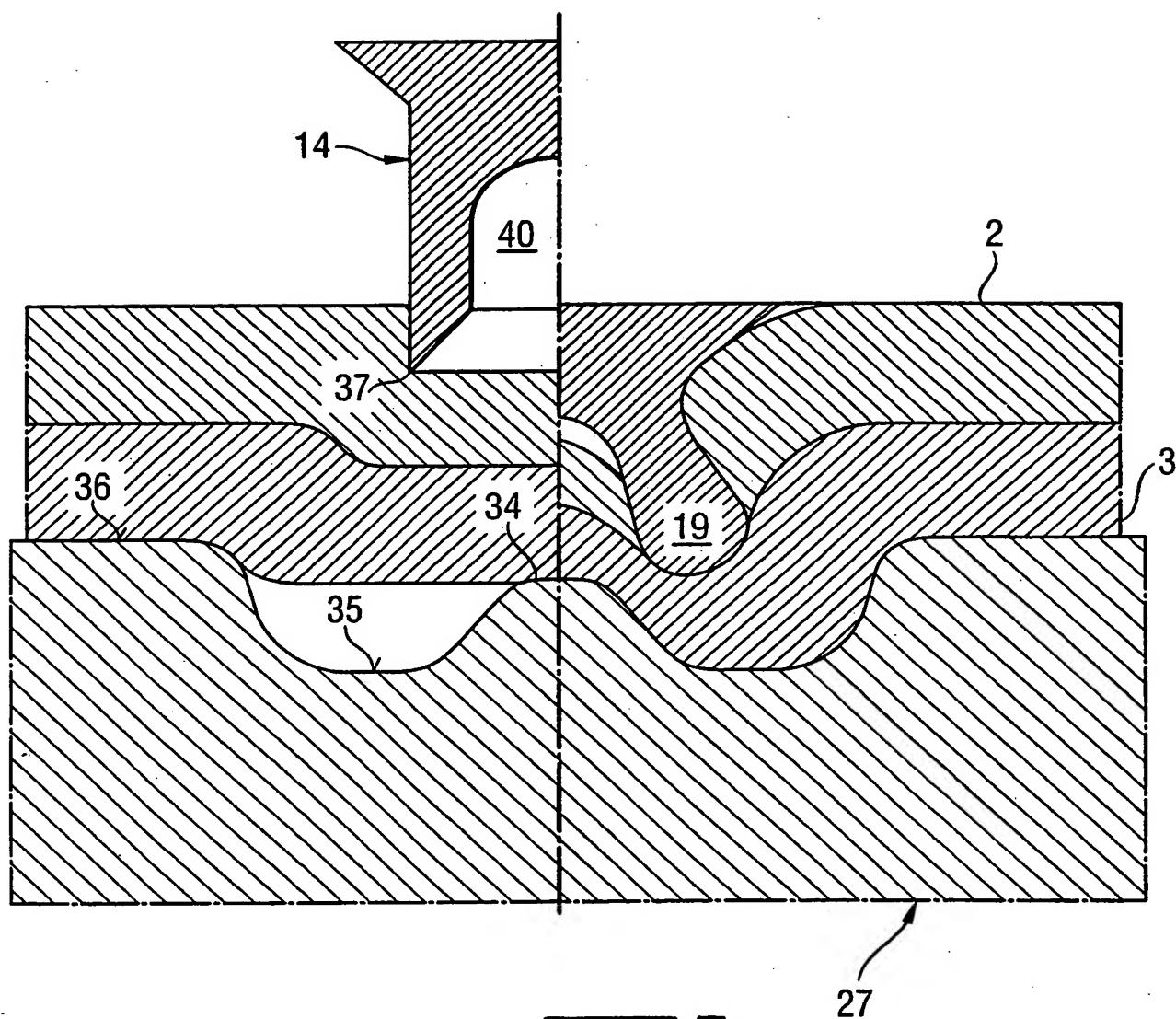
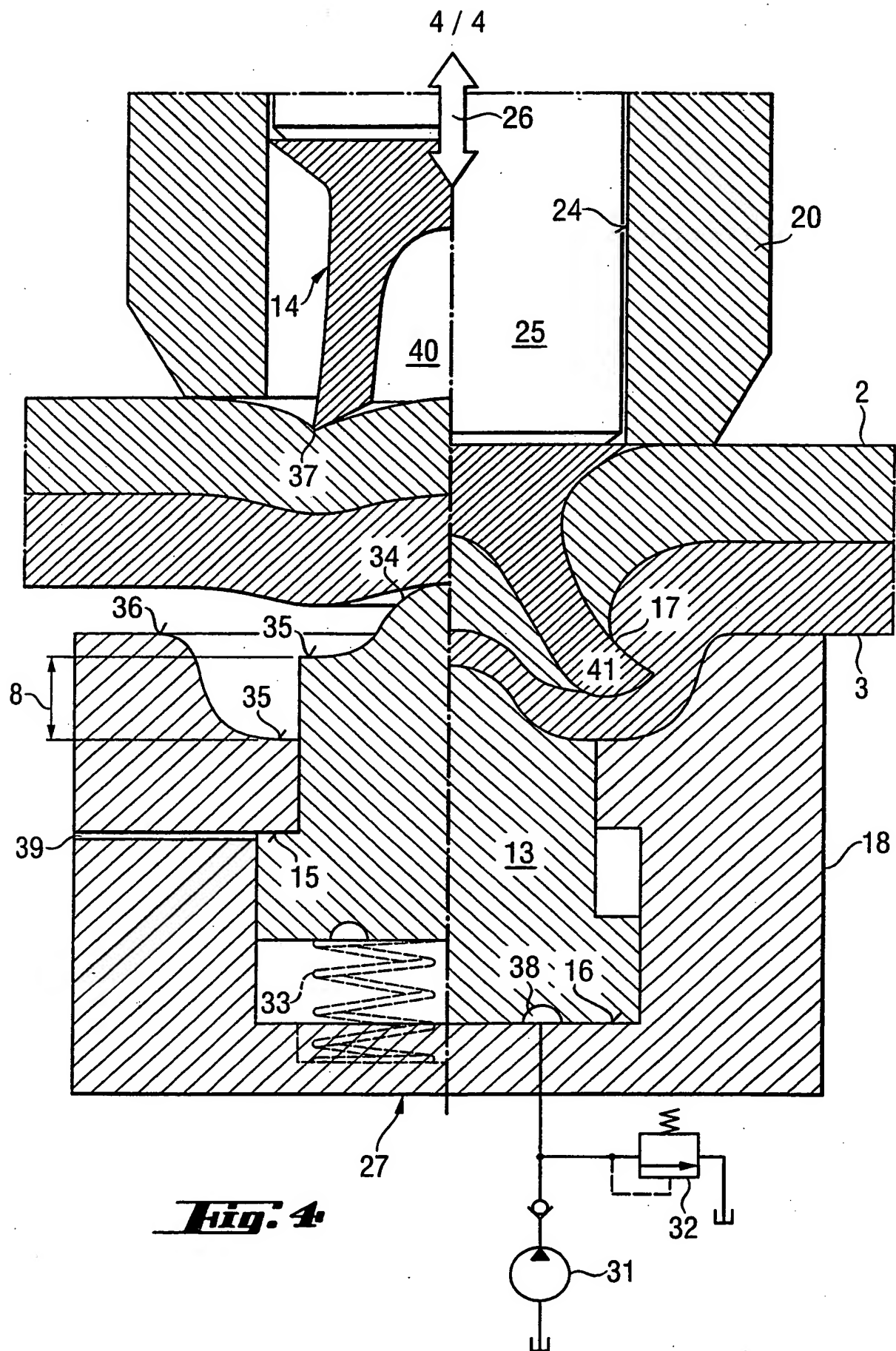


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No
PCT/DE 99/03302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21J15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B21J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 19 065 A (BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND) 7 December 1995 (1995-12-07) column 3, line 62 - line 64; figures 3A-3C ---	1,2,5
A	US 3 072 279 A (G. S. IKELHEIMER) 8 January 1963 (1963-01-08) the whole document ---	1-5
A	EP 0 541 148 A (SOVEREIGN S N C DI SOZZI PIETR) 12 May 1993 (1993-05-12) column 2, line 47 - line 54; figures 1-3 -----	1,3,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2000

Date of mailing of the international search report

09/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marc Augé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 99/03302

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4419065	A	07-12-1995	NONE	
US 3072279	A	08-01-1963	NONE	
EP 0541148	A	12-05-1993	IT 1251987 B	27-05-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte des Aktenzeichen

PCT/DE 99/03302

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21J15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 19 065 A (BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND) 7. Dezember 1995 (1995-12-07) Spalte 3, Zeile 62 - Zeile 64; Abbildungen 3A-3C	1,2,5
A	US 3 072 279 A (G. S. IKELHEIMER) 8. Januar 1963 (1963-01-08) das ganze Dokument	1-5
A	EP 0 541 148 A (SOVEREIGN S N C DI SOZZI PIETR) 12. Mai 1993 (1993-05-12) Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 54; Abbildungen 1-3	1,3,5

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. März 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marc Augé

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC/E 99/03302

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4419065	A	07-12-1995	KEINE		
US 3072279	A	08-01-1963	KEINE		
EP 0541148	A	12-05-1993	IT	1251987 B	27-05-1995